اختبارات الركام

مقدمة :

يشتمل هذا الجزء علي الاختبارات التي تُجري معملياً و كذلك حدود القبول و الرفض لتحديد مدي تحقيقه للخواص المطلوبة لأعمال الخرسانة ، و يشتمل هذا الجزء علي الاختبارات الميكانيكية و الفيزيائية و الكيميائية التي تساعد في الحكم علي جودة الركام .

و تشمل الآتي :

١- طرق أخذ العينات
٢- اختبار التحليل بالمناخل للركام
٣- اختبار تعيين النسبة المئوية للإمتصاص للركام
٤- اختبار تعيين الوزن النوعي للركام
٥- اختبار تعيين الوزن الحجمي للركام
٦- اختبار تعيين نسبة الطين و المواد الناعمة بالحجم للركام الصغير
٧- اختبار تعيين نسبة الطين و المواد الناعمة بالوزن للركام الكبير .
٨- اختبار تعيين معامل التهشيم للركام الكبير .

طرق اخذ العينات

Aggregate Sampling

١- مقدمة

تعتبر عملية اخذ الركام على نفس الدرجة من الاهمية لعملية الاختبار ذاتها لذالك فان عملية اخذ العينات من المحجر او من موقع العمل تكون على درجة من الاهمية لتعيين ملائمة كل مكون منفصل يدخل في الانشاء

٢- الهدف

تهدف هذه الطرق لتحديد الوسائل القياسية لاخذ وتحضير عينات الاختبار للركام الكبير او الصغير او الخليط .

٣- العينات

- اخذ وتحضير العينات

تجهز عينات الركام الصغير او الكبير او الخليط اللازمة لاجراء الاختبارات المبينه فيما بعد باخذها من المحجر وعند التوريد ويكون ذلك من الركام المنقول بالعربات والمواعين او اية وسيلة اخرى اثناء تعبئته بالمحجر واى مكان اخر ، وتؤخذ عينة واحدة لكل ١٠٠ متر مكعب من الركام الا فى الحالات التى يكون فيها الركام ماخوذا من محاجر معروفة الخواص فيجوز الاكتفاء بعينة واحدة بشرط الا يكون هناك اختلاف واضح فى الركام المورد . ويذكر حجم كمية الركام الكلية الماخوذة منها العينة ، ويمكن تمثيل هذه الكمية بعينة واحدة اذا كان المطلوب معرفة خواص الركام ، اما اذا كان المطلوب الحصول على معلومات خاصة تبين مدى اختلاف الركام فيتم تحضير بضعة عينات تمثل كل عينة منها الركام الماخوذ على فترات محددة من الكمية الكلية

- اخذ العينة الكلية للركام

تحضر العينة باخذ كميات متساوية من الركام على وجه التقريب من مواضع مختلفة على ان يكون ذلك من نقاط متفرقة على جوانب المصدر من اعلاه ومنتصفه واسفله ، ثم تخلط هذه الكميات مع بعضها البعض خلطا تاما لتكون العينة الكلية الممثلة للركام ، ويراعى عند اخذ كميات الركام المذكورة ان تكون ممثلة تماما لغالبية الحبيبات ولا تؤخذ من نقط تتركز فيها الحبيبات الكبيرة كما يحدث عادة فى اسفل الاكوام – على الا يقل عدد النقط التى يؤخذ منها كميات الركام عن عشر نقاط . وفى حالة تحضير العينات تحت ظروف غير عادية يراعى ان تكون نقط اخذ كميات الركام من المصدر كثيرة بحيث تكون العينة الكلية اكبر لضمان تمثيلها للركام تمثيلا صحيحا .

٤- خطوات الاختبار

- تحضير عينة الاختبار

تحضر عينة الاختبار بتجزئة العينة الكلية ، وتكون هذه التجزئة باستخدام طريقة التقسيم الربعى كما يلى :

- طريقة التقسيم الربعى :

تشمل التجزئة بالخلط التام لكميات الركام الماخوذة من النقاط المختلفة والمكونة للعينة الكلية وذلك بعمل كوم مخروطى منها ثم يقلب ، ويعاد عمل الكوم المخروطى مرة ثانية وتجرى هذه العملية ثلاث مرات ، ويراعى عند عمل الكوم المخروطى ان يكون تكويم الركام بوضعه فى راس المخروط وتركه ينساب انسيابا منتظما على جوانبه ، يراعى عدم زحزحة مركز قاعدة المخروط واعادة قطع الركام الكبير التى تتبعثر حول القاعدة الى جوانب الكوم ، ثم تسطح الكومة المخروطية الثالثة بحرف لوح من الخشب او حرف جاروف بوضعه قطريا فى مركز الكومة وتحريكه دائريا مع رفعه بعد كل دورة واعادة ذلك عدة مرات حتى يتسطح الكوم بهيئه دائرية بتخانة منتظمة على ان يكون مركزها هو نفس مركز الكوم المخروطى ، ثم تقسم الكومة الدائرية المسطحة الى اربعة اقسام وذلك بوضع لوحين من الخشب او المعدن على سطحها على شكل قطرين متعامدين ثم ضغطها ثم يستبعد جزان متعامدان قطريا ويؤخذ الجزان الاخران ويخلطان مع بعضهما خلطا تاما ، وتكرر عملية التقسيم الربعى على خليط هذين الجزاين مرة او اكثر حتى يحصل على الكمية اللازمة لعملية الاختبار .

٥- صور لبعض خطوات العمل









اختبار التحليل بالمناخل للركام

Testing method for the determination of sieve analysis of aggregates

١- مقدمة

هذا الاختبار هو احد الاختبارات الهامة لتحديد صلاحية الركام لاستخدامه فى الخلطات الخرسانية . وهو يختص بتحديد التدرج الحبيبى اى توزيع مقاسات حبيبات الركام فى كمية من الركام المستخرج من المصادر الطبيعية .

فى حالة الركام الذى يحتوى على مواد طينية اى اى مواد تؤدى الى تكتل الحبيبات يتم غسل الحبيبات ثم تعيين التدرج الحبيبى لها بعد جفافها .

٢- الهدف

يهدف الاختبار الى تحديد :

- التدرج الحبيبى اى توزيع مقاسات حبيبات الركام فى كمية من الركام وذلك لاستخدامه فى الخلطات الخرسانية.
- معاير النعومة للركام .
- المقاس الاعتبارى الاكبر للركام .

٣- الاجهزة

- ميزان حساس لاتقل حساسيته عن ٠.١ % من وزن عينة الاختبار .
- فرن جيد التهوية يمكن التحكم فى درجة حرارته حتى ١٠٥ (±) ٥ درجة مئوية .
- مجموعة المناخل القياسية لكل من الركام الكبير والركام الصغير وتستخدم من هذه المناخل تلك التى تمكن من الحصول على تدرج مناسب لاحد التطبيقات الهندسية . ففى الركام المستخدم للاعمال الانشائية تستخدم المناخل الاتية : ٣٧.٥ – ٢٠.٠ – ١٠.٠ – ٥.٠ – ٢.٣٦ – ١.١٨ – ٠.٦٠٠ – ٠.٣٠٠ – ٠.١٥٠ مم .
- صينية يمكن ادخالها الفرن بدون حدوث اى تغير فى وزنها .
- اناء كبير يسمح باحتواء العينة بالاضافة الى خمس مرات حجمها ماء .

٤- العينات

تحضر عينة الاختبار بتجزئة العينة الكلية كما هو مبين باختبار طرق اخذ عينات الركام .

تجفف عينة الاختبار حتى يثبت وزنها لاقرب ٠.١% من وزن العينة فى فرن درجة حرارته ١٠٥±٥ درجة مئوية لمدة ٢٤±٤ ساعة.

٥- خطوات الاختبار

١- توزن عينة الركام الجافة بدقة لاقرب ٠.١% من وزن العينة وليكن وزنها (و) .

٢- ترتب المناخل طبقا لمقاس فتحة المنخل ترتيبا تصاعديا ابتداء من الوعاء ثم تدخل العينة ويبدا النخل

بالمنخل الاكبر وينتهى بالمنخل الاصغر .
٣- تجرى عملية النخل بهز المناخل ميكانيكيا او يدويا مدة كافية لا تقل عن ٥ دقائق ، بحيث لا يمر من اى منخل بعدها الا ٠.١% من وزن العينة الكلى خلال دقيقة من المنخل اليدوى. تكون عملية النخل بتحريك المنخل راسيا و افقيا وذلك بهزه اماما وخلفا يمينا وشمالا ودائريا فى اتجاه عقرب الساعة وعكسه كما يحك المنخل من وقت لاخر بحركة التفافية حتى يتحرك الركام باستمرار فوق وجه المنخل ليتيسر لحبيباته فرصة المرور من فتحات المنخل .
٤- يراعى اثناء نخل الركام الكبير الا تجبر حبيباته على المرور من فتحات المنخل بالضغط عليها باليد ، وفى حالة المناخل التى مقاس فتحتها ٢٠ مم واكبريسمح بمساعدة حبيبات الركام على المرور من فتحات هذه المناخل .
٥- يراعى اثناء نخل الركام الصغير امكان فرك التكورات المتجمعة – ان وجدت بضغطها على جدار المنخل وكذلك تستخدم فرشاه مناسبة لحك ظهر المنخل لاخلاء فتحاته من الركام الصغبر كما يراعى استعمال فرشاة ناعمة فوق وجه المنخل مقاس ٠.١٥ مم لمنع حدوث تجمع الركام الناعم مع عدم احداث اى ضغط على سطح هذا المنخل
٦- توزن مقادير الركام المحجوزة على كل منخل على حدة بالميزان الحساس ولتكن اوزانه (W1 . W2 . W3) الخ

٧- صور لبعض خطوات العمل









اختبار تعيين النسبة المئوية للامتصاص للركام

Test method to determine the percentage of absorption for aggregate

١- الركام الكبير

١-١ مقدمة

يختص هذا الاختبار بتعيين امتصاص الركام الكبير للماء والمستخدم بالخرسانة وذى مقاس اعتبارى اكبر من ٥ مم

١-٢ الهدف

يهدف هذا الاختيار لتعيين النسبة المئوية لامتصاص الركام الكبير للماء بالوزن

١-٣ تعريفات

امتصاص الركام الكبير للماء :
هو النسبة المئوية للزيادة فى وزن الركام الجاف بعد غمره فى الماء لمدة ٢٤ ساعة

١-٤ الاجهزة

- ميزان ذو سعة مناسبة (٣ كجم او اكثر حسب وزن عينة الاختبار) ودقة حوالى ٠,١% من وزن العينة المختبرة
- سلة من السلك (ذات فتحات من ١-٣ مم)
- خزان غير منفذ للماء وممكن لسلة السلك السابق ذكرها الدخول فيه بحرية تامة
- قطعتان من القماش الناعم الجاف
- منخل مقاس ٥ مم
- ماء نظيف خالى من اى ملوثات

١-٥ العينات

يتم غسل العينة على منخل ٥مم لازالة كل المواد الناعمة والطمى والطين والتى ستفقد اثناء الاختبار وبالتالى تؤثر على نتائجه
بالنسبة للركام المعتاد (عدا الخفيف او الثقيل) يجب الا يقل وزن عينة الاختبار بالجرام عن ١٠٠ مرة المقاس الاعتبارى الاكبر للركام بالمليمتر

١-٦ خطوات الاختبار

١ – يتم وضع عينة الاختبار فى السلة السلك ، ثم تغمر فى وعاء به كمية مناسبة من الماء عند درجة حرارة ثابتة (١٥-٢٥ درجة مئوية) مع التاكد من الغمر التام لعينة الاختبار فى الماء بحيث الا تقل المسافة بين اعلى نقطة فى السلة السلك وسطح الماء عن ٥٠ مم

٢ – بعد الغمر يزال الهواء المحبوس بالعينة وذلك برفع السلة والعينة ٢٥ مم مع التاكد من ان السلة والعينة مغمورتان غمرا تاما فى الماء ، ثم يسمح لهما بالهبوط ٢٥ مرة بمعدل مرة كل ثانية

٣ – تترك السلة وعينة الركام مغمورتان غمرا تاما فى الماء لمدة ٢٤ ساعة

٤ – ترج السلة والعينة ثم تخرجان من الماء ويسمح بصرف الماء العالق عليهما ، ثم يتم بعد ذلك تفريغ الركام من السلة ويوضع على واحدة من قطعتى القماش الجاف ويجفف سطح العينة برفق ويستعان بقطعة القماش الجافة الاخرى اذا تطلب الامر ذلك

٥ – يتم نشر قطع الركام الكبير على سطح قطعة القماش الثانية على طبقة واحدة وتترك معرضة للهواء الجوى بعيدا عن ضوء الشمس المباشر او اى مصدر اخر للحرارة حتى يختفى غشاء الماء المغلف لسطح حبيبات الركام بينما يكون الركام مازال مبتلا ، يتم وزن العينة وليكن وزنها (M1)

٦ – توضع العينة فى وعاء مسطح ثم توضع بفرن تجفيف درجة حرارته ١٠٥ (+-) ٥ درجة مئوية وذلك لمدة ٢٤ ساعة ، ويسمح للعينة ان تبرد دون تعرضها للرطوبة الموجوده بالجو ثم توزن وليكن وزنها (M2)

يتم حساب النسبة المئوية لامتصاص الركام الكبير للماء (α) من المعادلة التالية :

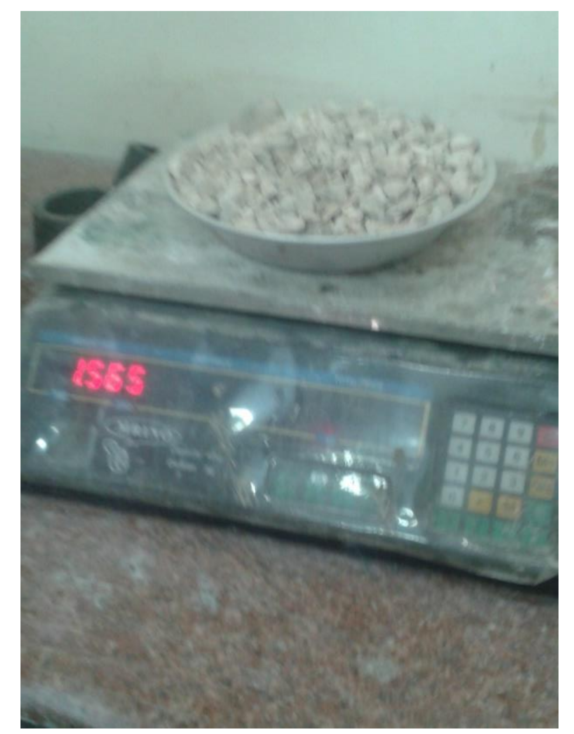
$$\propto = \frac{M1 - M2}{M2} * 100$$

حيث :

M1 : وزن العينة المبتل

M2: وزن العينة الجاف

١-٨ صور لبعض خطوات العمل







٢- الركام الصغير

٢-١ مقدمة

يختص هذا الاختبار بتعيين امتصاص الركام الصغير للماء و المستخدم بالخرسانه و ذي مقاس اقل من ٥ مم .

٢-٢ تعريفات

امتصاص الركام الصغير للماء :
هو النسبة المؤية للزيادة في وزن الركام الجاف بعد غمرة في الماء لمدة ٢٤ ساعة

٢-٣ الاجهزة

- ميزان ذو سعة ١ كجم او اكثر حساس لدرجة ٠.١ جم او اقل و دقيق في حدود ٠.١ % من الوزن المختبر.- قالب معدني على شكل مخروط ناقص ذي قطر داخلي علوي ٤٠ ± ٣ مم وقطر داخلي سفلي ٩٠±٣ مم وارتفاع ٧٥±٣ مم ومن معدن لايقل سمكه عن ٠.٨ مم
- قضيب دمك معدني يزن ٣٤٠+-١٥ جم دز نهاية مسديرة بقطر ٢٥+-٣ مم

٢-٤ العينات

١- يؤخذ حوالي ١كجم من عينة الركام الصغير و تجفف العينة في وعاء مناسب حتى تصل الى وزن ثابت عند درجة حرارة ١١٠ ±٥ درجة مؤية تترك العينة لتبرد ثم تغطى بالماء بالغمر او باضافة ٦ % على الاقل رطوبة للركام الصغير ثم تترك لمدة ٢٤±٤ ساعات
٢- يصب الماء الزائد من وعاء لاخر بحرص لتجنب فقدان جزيئات المواد الناعمة ثم تبسط العينة على سطح مستوي غير ماص للماء ومعرض لتيار هواء دافيء ذي سرعة بطيئة ثم يمزج تكراريا لتامين تجفيف متجانس اذا ماقترح مساعدات ميكانيكية يمكن استخدام التقليب للمساعدة على الحصول على حالة التشبع مع جفاف السطح .
٣- يستمر في هذه العملية حتى تكاد ان تصل العينة الى حالة الانسياب الحر

٤- يحدد ما اذا كان هناك رطوبة سطحية على الركام الصغير ام لا باختبار العينة باستخدام المخروط كما يلي :
- يمسك القالب بثبات على سطح غير ماص للماء مع وضع القطر الاكبر اسفل

- يوضع جزء من الركام الصغير المجفف جزئيا سائبا في القالب بملئه حتى يفيض مع عمل كومة اعلى القالب .
- تمسك الكومة باصابع اليد ويدك الركام الصغير في القالب بواسطة ٢٥ دقة خفيفة بقضيب الدمك حيث تبدأ كل دكة من اعلى سطح الركام بحوالي ٥ مم ثم يترك قضيب الدمك يسقط بحرية تحت تاثير الجاذبية بكل دكة .
- يتم تعديل الارتفاع الابتدائي لقضيب الدمك كل دكة حسب منسوب السطح الجديد مع توزيع الدقات على السطح .

- يتم تسوية سطح الركام مع سطح العلوي للقالب ويزال الركام الزائد
- يرفع المخروط راسيا لاعلى ويلاحظ قوام الركام الصغير
اذا كانت الرطوبة السطحية مازالت موجودة سياخذ الركام شكل القالب بينما اذا هبط هبوطا خفيفا دل ذالك على ان الركام قد وصل الى حالة جفاف السطح

٢-٥ خطوات الاختبار

تؤخذ عينة من الركام الصغير بعد تجهيزة كما سبق وتوضع بوعاء مناسب ويعين وزنها
توضع العينة في وعاء مسطح ثم توضع بفرن تجفيف درجة حرارته ١٠٥±٥ درجة مؤية وذالك لمدة ٢٤ ساعة ويسمح للعينة ان تبرد دون تعرضها للرطوبة الموجودة بالجو ثم توزن وتعين وزنها

يتم حساب النسبة المئوية للامتصاص الركام الصغير للماء من المعادلة التالية

$$\beta = \frac{(M1 - M2)}{M2} * 100$$

حيث :
وزن العينة المبتل : M1

وزن العينة الجاف : M2

٢-٧ صور لبعض خطوات العمل








WEIGHT (KG)
UNIT PRICE
1.660
MRINO

اختبار تعيين نسبة الطين والمواد الناعمة بالركام الصغير بالحجم

Determination of clay and other fine materials in fine aggregates by volume

١- الهدف

يعطى هذا الاختبار قيمة تقريبية لنسبة الطين والمواد الناعمة بالركام الصغير بالحجم.

٢- تعريفات

الطين والمواد الناعمة هى اى مواد تمر من المنخل القياسى مقاس ٧٥ ميكرون.

٣- الاجهزة

مخبار مدرج سعته ٢٥٠ سنتيمترا مكعبا .

٤- العينات

تؤخذ عينة وزنها حوالى ١٠٠ جرام

٥- خطوات الاختبار

– يوضع ٥٠ سنتيمترا مكعبا من الماء النقى فى المخبار المدرج
– تضاف كمية من عينة الركانم الصغير تدريجيا حتى يصير الحجم الكلى ١٠٠ سنتيمترا مكعبا.
– يضاف ماء نقى حتى يصير الحجم الكلى ١٥٠ سنتيمترا مكعبا.
– يرج المخلوط بشدة لعمل معلق من حبيبات الطين والمواد الناعمة.
– يوضع المخبار على سطح افقى مستو ويطرق طرقا خفيفا على جدار المخبار لجعل طبقة الركام الصغير مستوية السطح ويترك لمدة ٣ ساعات.

تحسب النسبة المئوية بالحجم لكمية المواد الناعمة بالركام الصغير بحساب النسبة بين ارتفاع الطبقة المترسبة فوق سطح الركام الصغير وارتفاع الركام الصغير اسفل الطبقة المترسبة .

٨- صور لبعض خطوات العمل








170
150
90
70
30
10

إختبار تعيين نسبة المواد الطين والمواد الناعمه بالركام الكبير بالوزن

Determination of clay and other fine materials in fine aggregates by Weight

١- الهدف:

يعطى قيمة تقريبية لنسبة الطين والمواد الناعمة بالوزن .

٢- تعريفات :

الطين والمواد الناعمة : هى أى مواد تمر من المنخل القياسى (٧٥ ميكرون) .

٣- الأجهزة :

- وعاء مقاوم للصدأ ذو مقاس وحجم يسمح بتقليب العينة المختبرة دون فقد للركام أو الماء .
- المنخلان القياسيان مقاس (٧٥ ميكرون & ١٤١ ميكرون)
- ميزان حساس دقته (٠.١%)

٤- العينات :

الركام المستخدم ذو مقاس اعتباري أكبر =٢٠ مم فطبقا للكود أقل وزن مستخدم = ٢٥ كجم.

٥- خطوات الإختبار :

١- يتم تجفيف عينة الإختبار فى الفرن حتى (١١٠ ± ٥) درجة مئوية حتى يثبت وزنها وليكن (A)
٢- تُغمر العينة بالماء ثم تقلب بشدة .
٣- يتم إزالة الماء والمواد الطينية عن طريق سكب الماء المستخدم للغسيل مباشرة فوق المنخلين (مقاس ٧٥ ميكرون & ١٤١ ميكرون) بحيث يكون المنخل مقاس ١٤١ ميكرون هو الأعلى .
٤- يتم تكرار الخطوات (٢ و٣) على نفس العينة حتى يصبح ماء الغسيل رائقاً تماماً .
٥- تعاد المواد المحجوزة على المنخلين إلى العينة المغسولة بالوعاء .
٦- تجفف العينة بالمواد المعادة بالفرن حتى درجة حرارة (١١٠ ± ٥) مئوية حتى يثبت وزنها وليكن (B)

تحسب النسبة المئوية للطين و المواد الناعمة من العلاقة :

$$F\% = \frac{A - B}{A} * 100$$

٦- صور لبعض خطوات العمل



إختبار تعيين الوزن النوعى الظاهرى للركام

Apparent specific Gravity Of Aggregate

١- الهدف :

١- الوزن النوعى الظاهرى هو الخاصية التى تستخدم " عامة " لحساب الحجم الذى يشغله الركام فى خلطات مختلفة محتوية على ركام ومتضمنه خرسانة الأسمنت البورتلاندى أو الخرسانة البيتومينية أو أى خلطات مصممه أو محلله على أساس الحجم المطلق .

٢- يتعلق الوزن النوعى الظاهرى للركام بالكثافة النسبية للمادة الصلبة (الجامده) المكونة له وغير محتوية بداخلها على الفراغات التى يمكن وصول الماء إليها .

٢- تعريفات :

الوزن النوعى الظاهرى للركام الكبير أو الصغير هو ناتج قسمة وزن الركام الجاف على وزن الماء المساوى له فى الحجم (وزن الماء المزاح)

٣- الأجهزة :

١- ميزان أو مقياس ذو سعة (١ كجم) أو أكثر , حساس لدرجة (٠.١جم) أو أقل ودقيقة فى حدود (٠.١%) من حمل الإختبار عند أى نقطة خلال مدى الاستعمال فى الإختبار , بمعنى أنه خلال أى مدى ١٠٠ جم من حمل الإختبار يكون الإختلاف بين القراءات دقيقاً فى حدود ٠.١ جم .

٢- مقياس الكثافة النوعية قارورة أو اى وعاء مناسب يمكن وضع عينة الإختبار من الركام الصغير داخلها ويمكن فيها إعادة تشكيل حجم العينه فى حدود ± ٠.١ سم^3 .
ويكون حجم الوعاء المملوء للعلامة أكبر من ٥٠% على الأقل من الحجم المطلوب لوضع عينة الإختبار قارورة حجمية ذات سعة ٥٠٠ سم^3 أو وعاء مثبت به مقياس الثقل النوعى من أعلى كافيا لعينة إختبار بوزن ٥٠٠ جم من الركام الصغير " الناعم " .

تستخدم قارورة كافية لعينة إختبار بوزن حوالى ٥٥ جم .

٤- العينات :

الركام المستخدم فى الإختبار مغسولاً بالماء , خالياً من الأتربة .

٥- خطوات الإختبار :

أولا : إجراء الإختبار للركام الصغير :

١- تجفف العينة (لا تتعدى ١٠٠ جرام) فى فرن مهوى درجة حرارته تتراوح بين ١٠٠: ١١٠ درجة مئوية ثم تجفف العينة فى مبرد وتوزن وتعاد عملية التبريد والتجفيف والوزن عدة مرات إلى ان يثبت الوزن وليكن (W)

٢- يسكب ماء درجة حرارته بين ١٥ :٢٥ درجة مئوية فى قنينة ذات رقبة مدرجة تدريجاً قياسياً , مثل زجاجة " لوشاتلييه " بحيث يصل إلى صفر التدريج أو يعلوا إلى أى علامة مناسبة على الجزء المدرج من القنينة وتسجل قراءة التدريج ثم يضاف الركام الصغير (w) إلى داخل القنينة ويترك مغمورا فى الماء لمدة ساعة مع إزالة فقاقيع الهواء الموجودة وذلك بطرق القنينة طرقاً خفيفاً فوق قطعة من اللباد أو بأى طريقة اخرى كما يجب إتخاذ الحيطة لضمان بقاء جدار الجزء المدرج من القنينة جافاً وبعد ساعة من إضافة الركام الصغير تسجل القراءة الثانية فيكون الفرق بين القرائتين هو حجم الركام وليكن (V) .

ثانيا : إجراء الإختبار للركام الكبير :

١- تغمر العينة (٢ كيلو جرام تقريبا) فى ماء درجة حرارتة (١٥:٢٥ درجة مئوية) لمدة ٢٤ ساعة ,ثم تؤخذ الحبيبات من الماء ويمسح سطحها بقطعة قماش مبللة بالماء .

٢- تصب كمية معلومة الحجم من الماء فى وعاء معلوم السعة وليكن (V1) إلى مايقرب من منتصفة ثم تضاف حبيبات الركام إلى الوعاء لتملأ نصفة تقريبا ثم تضاف كمية اخرى من الماء الى ان يمتلئ الوعاء تماما ويعين حجم الماء المستعمل جميعه وليكن (V2) .

٣- ترفع العينة من الماء وتجفف فى فرن مهوى درجة حرارته تتراوح بين ١٠٠ :١١٠ درجة مئوية ثم تبرد فى مجفف وتوزن وتعاد عملية التجفيف والتبريد والوزن عدة مرات إلى ان يثبت الوزن وليكن (أ)

يتم تعيين :

١-الوزن النوعى الظاهرى للركام الصغير = $\frac{W}{V}$

٢- الوزن النوعى الظاهرى للركام الكبير = $\frac{W}{V1-V2}$

٦- صور لبعض خطوات العمل







إختبار تعيين الوزن الحجمى والنسبة المئوية للفراغات للركام

Test Method For Determination Of Bulk Destiny And Percentage Of Voids For Aggregate

١- الهدف :

يفيد تعيين الوزن الحجمى للركام عند تحويل حجم معين من الركام الى الوزن المكافئ له والعكس .
يمكن حساب النسبة المئوية من الفراغات بين حبيبات الركام بمعلومية كل من الوزن الحجمى والوزن النوعى الظاهرى للركام .

٢- تعريفات :

١- الوزن الحجمى : هو ناتج قسمة وزن الركام على الحجم الذى يشغله .
٢- النسبة المئوية للفراغات : هى النسبة بين حجم الفراغات الموجودة بين حبيبات الركام وبين الحجم الكلى الذى يشغله الركام .

٣- الأجهزة :

١- وعاء معدنى اسطوانى الشكل ذو مقتبض سعته ومقاساته كما هو مبين بالجدول رقم " ٦" .
يجب أن يكون الوعاء متينا حتى يحتفظ بشكلة مع الإستعمال المتكرر مع التحقق من سعته وذلك بتعيين وزن الماء الذى يملأه تماما عند درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية .
٢- ميزان لا تقل حساسيته عن (٠.٥ %) من وزن العينة المختبرة .
٣- قضيب دمك معدنى مستقيم بقطر حوالى ١٥ مم وطول لايقل عن ٥٠٠ مم , وان يكون أحد طرفية مخروطى الشكل بنهاية مستديرة بطول ٢٥ مم .

٤- العينات :

تحضر عينة الاختبار بتجزئة العينة الكلية طبقا لطرق أخذ العينات .
يجرى الإختبار غالبا على ركام جاف كما يمكن إجراؤه على أى ركام يحتوى على إى نسبة مئوية من الرطوبة وتحدد حالة الركام وقت إجراء الإختبار كما يلى :
- ركام تم تجفيفه عند درجة ١٠٠-١١٠ درجة مئوية حتى ثبوت الوزن .
- ركام مشبع بالماء وسطحه جاف .. يمكن الوصول إلى حالة الركام المشبع وسطحه جاف بإضافة كمية الماء اللازمة للوصول الى حالة التشبع والتى سبق تعيينها فى إختبار تعيين النسبة المئوية للامتصاص للركام .. ثم يترك الركام مغطى فى وعاء لمدة ٣٠ دقيقه قبل استخدامه فى الاختبار
- ركام به نسبة مئوية معلومة من الرطوبة .

٥- خطوات الاختبار :

١- يتم إختيار الوعاء المناسب من الجدول رقم ٦ حسب المقاس الاعتبارى الاكبر للركام والذى يمكن تعيينه فى اختبار التحليل بالمناخل للركام وليكن حجمه (V1).

٢- يوزن الوعاء فارغا جافا ونظيفا وليكن وزنه . (W1)

٣- يملأ الوعاء بالركام المدموك أو غير المدموك كما يلى :

أ- الركام المدموك : يملأ الوعاء لثلثه بالركام المخلوط خلطا جيدا ويمدك بقضيب الدمك ٢٥ مرة – ثم يضاف له مقدار آخر مساوٍ له فى الحجم ويدمك ٢٥ مرة أخرى – ثم بعد ذلك يملأ الوعاء لأكثر من سعته ويدمك ٢٥ مرة .

ب- الركام الغير مدموك : يملأ الوعاء لأكثر من سعته بواسطة جاروف من ارتفاع لايزيد عن ٥ سم أعلى الوعاء ويجب اتخاذ العناية الكافية لمنع إنفصال الحبيبات ذات المقاسات المختلفه المكونه لعينة الاختبار .

٤- يُزال ٥الركام الزائد عن سعة الوعاء بإستخدام قضيب الدمك كمسطرة تسوية .

٥- يتم تعيين وزن الوعاء بم فيه من ركام وليكن (W2) .

٦- يتم تكرار الإختبار ٣مرات على الأقل .. ثم نأخذ متوسط النتائج فى الثلاث مرات .

يتم حساب الوزن الحجمى للركام كما يلى :

$$\gamma = \frac{W2 - W1}{V1}$$

حيث :

ɣ = الوزن الحجمى للركام .

W1 = وزن الوعاء فارغاً .

W2 = وزن الوعاء بما فيه من ركام .

V1 = حجم الوعاء .

يمكن حساب النسبة المئوية للفراغات بين حبيبات الركام كما يلى :

$$V\% = \left(\frac{\rho^{*}\gamma_{w} - \gamma}{\rho^{*}\gamma_{w}}\right)*100$$

حيث :

V%= النسبة المئوية للفراغات بين حبيبات الركام

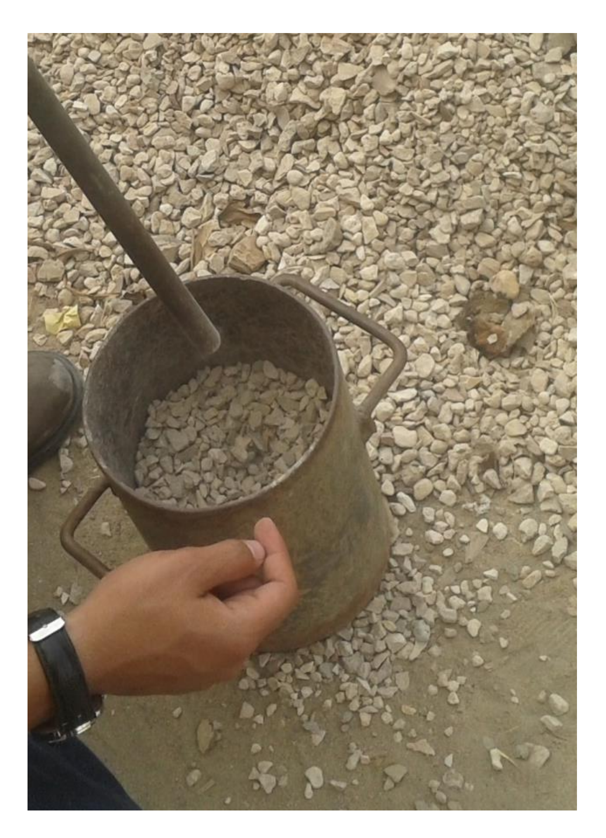
ρ = الوزن النوعى الظاهرى لحبيبات الركام كما يتم تعيينها فى إختبار تعيين الوزن النوعى الظاهرى للركام .

γ_w = كثافة الماء = ١ طن/م٣

γ = الوزن الحجمى للركام (طن/م٣)

٦- صور لبعض خطوات العمل








12.10



إختبار تعيين معامل التهشيم للركام الكبير

Test Method For Determination Of Coarse Aggregate Crushing Value

١- مقدمة :

يفيد هذا الإختبار فى تعيين خاصية مقاومة الركام الكبير للتهشيم وهى خاصية للركام المستخدم فى الخرسانة المعرضة للتآكل

٢- الهدف من الإختبار :

تعيين مقاومة الركام الكبير للتهشيم والتى تعطى مقياساً نسبياً لمدى مقاومة الركام الكبير للتهشيم تحت تأثير حمل ضغط تدريجى .والإختبار قابل للتطبيق على حبيبات الركام الكبير التى تمر من المنخل القياسى (١٤مم) والمحجوزة على المنخل القياسى (١٠ مم) هذا الإختبار لا يصلح للركام الذى يعطى معامل تهشيم " أكبر من ٣٠ " وفى هذه الحالة ينصح باستخدام اختبار تعيين الحمل المسبب لنسبة (١٠%) نعومة .

٣- تعريفات :

معامل التهشيم هو : النسبة المئوية بالوزن المارة من المنخل القياسى (٢,٣٦ مم) وذلك بعد تعريض عينة الإختبار لحمل ضغط تدريجى قدرة (٤٠٠ كيلو نيوتن)

٤- الأجهزة :

- مكيال اسطوانى معدنى قطرة الداخلى ١٢٠ مم , ارتفاعه الداخلى ١٨٠ مم .. " ويراعى أن يكون هذا المكيال ذا صلابة كافية تمكنه من الإحتفاظ بشكله تحت ظروف الاستعمال .
- قضيب معدنى مستقيم للدمك بقطاع مستدير قطره ١٥ مم وطوله ٦٠٠ مم بطرف مدبب .
- إسطوانة من الصلب مفتوحة الطرفين لها مكبس وقاعدة من الصلب والابعاد كما هى مبينه بالجدول رقم (١-١) ويجب أن يكون السطح الداخلى للأسطوانه مشكلا ومصلدا بالتغليف لتكون درجة صلادته أعلى من أو تساوى رقم فيكرز ٦٥٠ .
- ميزان حساس لا تقل قدرته عن ٣ كجم وحساسيته عن ١ جم .
- المناخل القياسية ذات فتحات مربعة مقاسات ١٤ مم , ١٠مم, ٢,٣٦ مم.
- ماكينة اختبار للضغط تعطى ضغطا قدرة ٤٠٠ كيلو نيوتن بدقة فى حدود ±٥١٠ كيلو نيوتن ويمكن تشغيلها بمعدل منتظم فى التحميل بحيث يصل إلى الحمل الأقصى للاختبار ٤٠٠ كيلو نيوتن فى مدة ١٠ دقائق .
- صينية معدنية ذات وزن معلوم بحيث تكفى ٣ كجم من الركام .
- فرشاة من السلك .

٥- عينة الإختبار :

تحضر عينة الركام المستخدم فى الاختبار كما يلى :

- تنخل كمية من الركام على المنخلين القياسين ١٤ مم , ١٠ مم على التعاقب .
- يستعمل فى الاختبار الركام المار من المنخل القياسى ١٤ مم والمحجوز على المنخل القياسى ١٠ مم , يملأ المكيال الى ثلثه بالركام المذكور ويدمك بقضيب الدمك ٢٥ مرة ثم نضع كمية اخرى ممثالة من الركام ويدمك ٢٥ مرة أخرى , ثم يملأ المكيال لمستوى أعلى من سطحه ويدمك ٢٥ مرة ثم يزال الركام الزيادة عن سعة المكيال بتسوية سطحه بقضيب الدمك كمسطرة تسوية .
- تجفف عينة الاختبار بوضعها فى الصيينية المعدنية داخل الفرن المهوى درجة حرارته ١٠٠-١١٠ درجة مئوية لمدة ٤ ساعات .. ثم يبرد الركام
- تجهيز عينة أخرى من الركام باتباع نفس الخطوات السابقة .

٦- خطوات الاختبار:

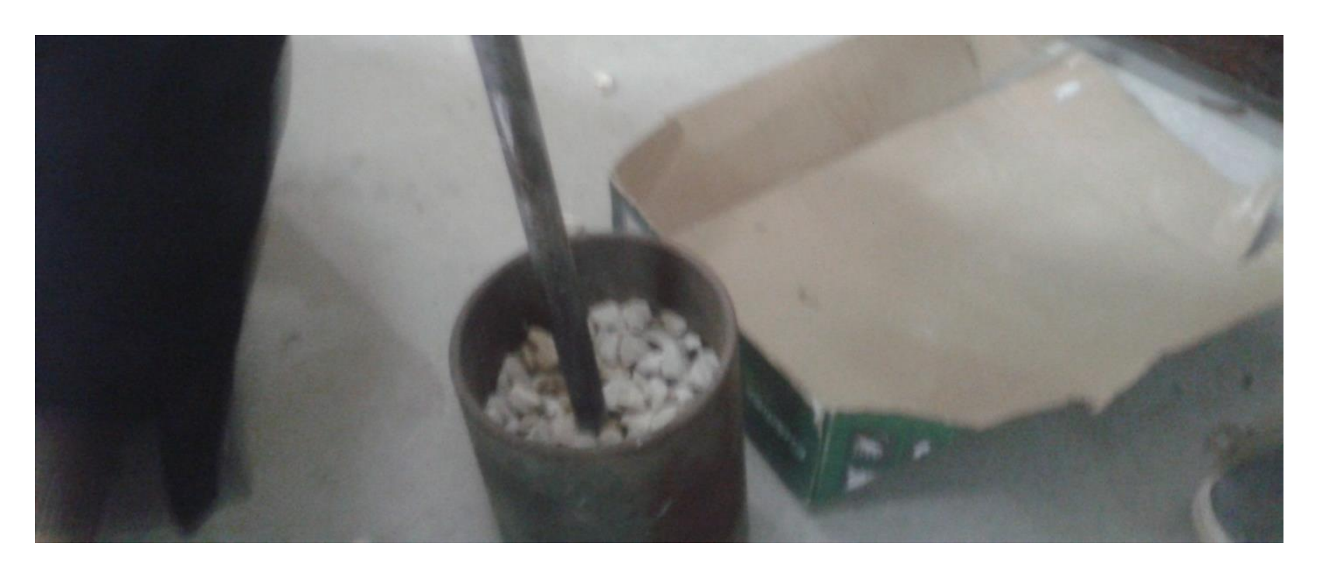
- توضع الاسطوانة الصلب المفتوحه فى مكانها على القاعده
- توضع عينة الاختبار فى الاسطوانة الصلب على ثلاث دفعات متساوية تقريبا وتدمك كل دفعه ٢٥ مرة بواسطة قضيب الدمك ثم يسوى سطح الركام فى الاسطوانة ويوضع فوقها المكبس الصلب ويراعى عدم حشر المكبس فى الاسطوانة .
- توضع الاسطوانة والقاعده والمكبس فى ماكينة اختبار الضغط ثم يحمل المكبس تدريجيا بمعدل منتظم حتى يصل حمل الضغط الى ٤٠٠ كيلو نيوتن فى مدة ١٠ دقائق .. ثم يرفع الحمل بعد ذلك
- يتم نخل العينة علي المنخل ٢,٣٦ مم و تعيين وزن المار و M2و يتم تعيين وزن العينة الكلية ليكن M1

يتم حساب معامل التهشييم من العلاقة :

$$ACV = \frac{M2}{M1} * 100$$

٧- صور لبعض خطوات العمل :






TOTAL PRICE
UNIT PRICE
5840
MRINO




kN



أختبارت الأسمنت

و تتم بشكل عام لضمان ضبط جودة الاسمنت المستخدم في العمل الانشائي و تشمل الآتي :

١- اختبار تعيين نعومة الاسمنت باستخدام منخل رقم ١٧٠
٢- طريقة تحديد نسبة الماء اللازمة للعجينة الاسمنتية ذات القوام القياسى
٣- اختبار تحديد زمن الشك الابتدائى والنهائى للعجينة الاسمنتية باستخدام جهاز فيكات
٤- اختبار تقدير ثبات الحجم (التمدد) للأسمنت بطريقة لوشاتلييه
٥- اختبار الانسياب للمونة الاسمنتية
٦- اختبار تحديد مقاومة الضغط للمونة الاسمنتية

اختبار تعيين نعومة الاسمنت باستخدام منخل ١٧٠

Fineness Of Cement By The Sieve No. 170

١- مقدمة

تؤثر نعومة الاسمنت على معدل و مدى تفاعله مع الماء فبزيادة نعومة الاسمنت تزداد المساحة السطحية للاسمنت مما يتيح مساحة اكبر لتفاعل الماء مع وزن محدد من الاسمنت كما ان سرعة اكتمال عملية التفاعل مع الماء تعتمد مقاس حبيبات الاسمنت حيث يصعب وصول الماء الى قلب الحبيبات الكبيرة مما قد يسبب تفاعل القلب الداخلي لحبيبات الاسمنت في ازمنة متاخرة وقد يصحب ذالك عدم ثبات حجم الاسمنت كما قد يسبب كبر حجم الحبيبات عدم تفاعل قلبها تماما مما يؤدي الى ضعف في المقاومة لنفس محتوى الاسمنت وتحسن زيادة نعومة الاسمنت من قابلية التشغيل والتماسك والتحمل مع الزمن للخرسانة وتقلل من ظاهرة النضح وقد وجد ان حبيبات الاسمنت ذات المقاس الاكبر من ٠.٠٩ مم لا تتفاعل بصورة تامة مع الماء ولذالك يلزم التاكد من ان الاسمنت لا يحتوي على نسبة كبيرة من هذه الحبيبات

٢- الهدف

الغرض من اخبار تعيين نعومة الاسمنت باستخدام المنخل رقم ١٧٠ للتاكيد من عدم وجود نسبة كبيرة من الحبيبات التي تحجز على منخل ١٧٠ (٩٠ ميكرون)

٣- تعريفات

الاعادة : هي اعادة الاختبار بنفس الطريقة وعلى نفس المادة وتحت نفس ظروف الاختبار و وبواسطة نفس المختبر

المراجعة : هي اعادة الاختبار بنفس الطريقة وعلى نفس المادة ولكن عند ظروف اختبار مختلفه

العينة المرجعية : هي عينة بها نسبة محددة من الحبيبات ذات حجم اكبر من فتحة المنخل للتاكد من كفاءة منخل الاختبار

٤- الاجهزة

يتم استخدام الاجهزة والمواد التالية :

- منخل الاختبار : مكون من اطار قطره من ١٥٠ الى ٢٠٠ مم وعمقه من ٤٠ الى ١٠٠ مم ومصنوع من مادة غير قابلة للتآكل ويزود الاطار بمنخل مقاس فتحته ٩٠ ميكرون مصنوع من نسيج الصلب او الاسلاك المقاومة للصدأ والتآكل ويزود المنخل بصينة توضع تحته لمنع فقد المادة اثناء النخل
- ميزان : يزن حتى ١٠٠ جم بدقه ١٠ مجم
- مادة مرجعية لقياس كفاءة المنخل : تستخدم مادة مرجعية كمية المتبقي منها فوق منخل الاختبار معلومة (أ) وتحفظ هذه المادة في وعاء محكم لتجنب تغير خواصها نتيجة تعرضها للجو ويدون على وعاء حفظ العينة المرجعية كمية المتبقي منها فوق منخل الاختبار .

٥- العينات

تؤخذ عينة مقدارها ٥٠ جم من الاسمنت المرد تعيين نسبة المار منه من منخل ١٧٠ مم ويتم التاكد من كفاءة المنخل بعد كل ١٠٠ اختبار كما يلي :
تتبع نفس الخطوات الخاصة بتحديد المتبقي فوق المنخل كما هو متبع في طريقة اجراء الاختبار مع استخدام المادة المرجعية بدلا من الاسمنت وتحديد كمية المتبقي فوق المنخل

٦- خطوات الاختبار

تقاس نعومة الاسمنت بنخله على منخل ١٧٠ قياسي ثم تحدد نسبة الاسمنت المحتجزة فوق المنخل كما يلي:
١- ترج عينة الاسمنت تحت الاختبار لمدة دقيقتين في زجاجة مغلقة لتفكيك اي تجمعات بها وتترك لمدة دقيقتين ثم تقلب العينة بلطف باستخدام قضيب جاف ونظيف وذالك لتوزيع الحبيبات الناعمة بالخليط
٢- توضع الصينية تحت المنخل ويوزن ٥٠جم من الاسمنت لاقرب ٠.١ جم وتوضع بعناية على المنخل لتجنب فقد اي جزء منها ويتم تفكيك اي تجمعات ثم يغطى المنخل
٣- يحرك المنخل حركة دورانية و افقية يتم التاكد من انتهاء عملية النخل عندما لايزيد معدل المار من المنخل عن ٠.٠٥ جم / دقيقة اثناء النخل يجمع ويوزن المتبقي فوق المنخل ثم يزال الناعم من قاع المنخل بواسطة فرشاة ناعمة بعناية ويجمع في الصينية (W1)
٤- تكرر الخطوات السابقة مع ٥٠ جم اخرى من عينة اخرى من نفس الاسمنت ويحدد الوزن المتبقي W2

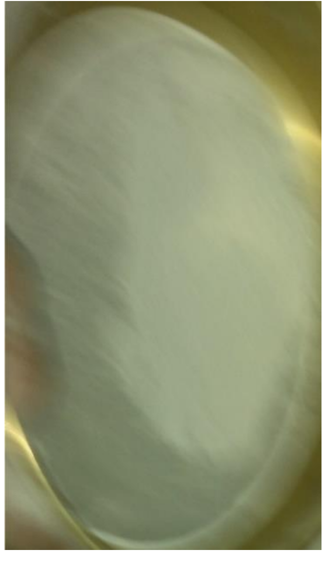
يتم حساب النسبة المئوية للمتبقي في المنخل للعينتين كما يلي :

R1= (W1 /50)*100

R2= (W2/50)*100

٧- صور لبعض خطوات العمل :







طريقة تحديد نسبة الماء اللازمة للعجينة الأسمنتية ذات القوام القياسي

Water Required For Cement Paste Of Standard Consistency

١- مقدمة :

يتأثر زمن شك الأسمنت و مقدار ثبات حجمه بكمية الماء الداخل في تكوين العجينة . فكلما زادت كمية المياه زاد زمن الشك للعجينة.

٢- الهدف :

يتم تعيين كمية المياه اللازمة لعمل عجنية قياسية من أجل إجراء اختبار الشك الابتدائي و النهائي و اختبار ثبات الحجم للأسمنت.

و تقدر كمية المياه اللازمة لتشكيل عجينة ذات قوام قياسي بانها الكمية التي تعطي عجينة تسمح بنفاذ الطرف الاسطواني لجهاز فيكات إلي نقطة تبعد (٥±١ ملليمتر) من قاع قالب فيكات عند اختبار عجينة الأسمنت

٣- الأجهزة :

- **جهاز فيكات :** و للجهاز طرف أسطواني مثبت بالأجزاء المتحركة من معدن غير قابل للتآكل أو الصدأ طوله الفعال ٥٠ ± ١ ملليمتر و قطره ١٠ ± ٠,٠٥ ملليمتر و وزن جميع الأجزاء المتحركة ٣٠٠± ١ جرام و حركتها في الاتجاه الرأسي دون احتكاك و متوافقة تماما مع حركة الطرف الأسطواني .
- **قالب العجينة :** يصنع قالب العجينة من المعدن أو المطاط الصلد أو البلاستيك علي شكل مخروط ناقص عمقه ٤٠ ± ٢ ملليمتر و قطره الداخلي العلوي ٧٠ ± ٥ ملليمتر و السفلي ٨٠ ± ٥ ملليمتر و يزود القالب بقاعدة من الزجاج أو مادة مماثلة في نعومة السطح و غير مسامية أبعادها أكبر من أبعاد القالب .
- **مسطرين قياسي :** زنة ٢١٠ جرام .
- **مخبار مدرج :** مخبار مدرج أو ماصه بدقة ٠,١% من حجم القياس .

٤- العينات :

٣٠٠ جرام من المادة الأسمنتية (الأسمنت او ما يعادله من خليطه مع مواد الاحلال المستخدمة في البحث)

٥- خطوات الاختبار :

تجري التجارب في مكان درجة حرارته ٢٥± ٢ درجة مئوية و رطوبته النسبية أكثر من ٥٠% و علي أن تكون درجة حرارة الماء و الأسمنت المستخدمين هي نفس درجة الحرارة التي يجري عندها الاختبار .
تعين كمية الماء اللازمة لتكوين عجينة الأسمنت ذات القوام القياسي بتجربة عدة محاولات لنفاذ الأسطوانة في عجائن ذات محتوي ماء مختلف و تحديد بعد الاسطوانة من قاع القالب كما يلي :

- يعاير جهاز فيكات بتحريك الأسطوانة لتصل الي القاعدة الزجاجية للقالب ثم يضبط تدريج الجهاز عند الصفر ثم تعاد الاسطوانة الي مكانها .
- تم وزن المادة الأسمنتية بمقدار ٣٠٠ جرام للعينة الواحدة و وضعها علي سطح مسامي و اضافه محتوي مياه ٩٠ ملليمتر و يسجل الوقت كبداية لزمن القياسات التالية (صفر القياس)
- تتم عمليه الخلط باستخدام المسطرين في مدة ٤ دقائق علي السطح الغير مسامي .
- بعد انتهاء مدة الخلط تنقل العجينة فورا الي القالب الموضوع علي القاعدة الزجاجية المدهونة بالزيت المعدني الثقيل و يملأ القالب المرتكز علي اللوح المستوي غير المسامي دفعة واحدة ملئا يزيد عن القالب بدون ضغط أو هز لمحتوياته ثم تزال هذه الزيادة بتحريك حافة مستقيمة علي السطح بحيث تجعل القالب مملوءاً و سطحه ناعماً.
- يوضع القالب و القاعدة الزجاجية علي جهاز فيكات و يمركز تحت الأسطوانة و تدلي الأسطوانة ببطء حتي تمس سطح العجينة و توقف عند هذا الوضع لمدة ثانية أو ثانيتين لتحاشي السرعة الإبتدائية للأجزاء المتحركة و بعد مرور ٤ دقائق ± ١٥ ثانية من بدء وقت القياس (صفر القياس) تترك الأجزاء المتحركة بحيث تنفذ الاسطوانة رأسيا في مركز العجينة .
- يقرأ التدريج عند توقف الغرز أو بعد ٣٠ ثانية من ترك الأسطوانة أيهما أسبق و تسجل قراءة التدريج التي تبين المسافة بين نهاية الأسطوانة و قاعدة القالب و كذلك يسجل محتوي الماء في العجينة كنسبة مئوية من وزن الأسمنت .
- تنظف الأسطوانة فور عملية الغرز و يكرر الاختبار مع عجائن تحتوي علي نسب مختلفة من الماء الي ان تصل الي عجينة تسمح بنفاذ الاسطوانة إلي نقطة تبعد ٥ ± ١ ملليمتر من قاعدة القالب و يسجل محتوي الماء لأقرب ٠.٥ % ليمثل كمية الماء اللازمة لإعداد عجينة الأسمنت ذات القوام القياسي .

٦- صور لبعض خطوات العمل :






6



اختبار تحديد زمني الشك الإبتدائي و النهائي للعجينة الأسمنتية بإستخدام جهاز فيكات

Initial and Final Setting Times Of Cement Paste Using Vicat's Apparatus

١- مقدمة :

يساعد تعيين زمن الشك الابتدائي علي معرفة الزمن الذي تبدأ الخرسانة بعده في الشك و لا يمكن صبها أو تشكيلها و كذلك يساعد تعيين زمن الشك النهائي علي معرفة الزمن الذي تبدأ عنده الخرسانة في التصلد.

٢- الهدف :

يهدف الاختبار لتحديد زمني الشك الابتدائي و النهائي لعجينة ذات قوام قياسي باستخدام جهاز فيكات و يحدد هذا الاختبار مدي صلاحية الأسمنت للاستخدام.

٣- الأجهزة :

- **جهاز فيكات :** و يتكون من حامل و يتحرك داخله رأسيا دون احتكاك مجموعة من الأجزاء المتحركة تزن٣٠٠ ±١جرام و غير قابلة للتآكل أو الصدأ.
- **قالب العجينة :** يصنع قالب العجينة من المعدن أو المطاط الصلد أو البلاستيك علي شكل مخروط ناقص عمقه ٤٠ ± ٢ ملليمتر و قطره الداخلي العلوي ٧٠ ± ٥ ملليمتر و السفلي ٨٠ ± ٥ ملليمتر و يزود القالب بقاعدة من الزجاج أو مادة مماثلة في نعومة السطح و غير مسامية أبعادها أكبر من أبعاد القالب .
- **إبرة قياس زمن الشك الابتدائي :** و تصنع من الصلب علي شكل أسطوانة قائمة بطول فعال ٥٠±١ ملليمتر و قطر ١.١٣±٠.٥ ملليمتر
- **إبرة قياس زمن الشك النهائي :** و تصنع من الصلب علي علي شكل اسطوانة قائمة بطول فعال ٣٠±١ ملليمتر و قطر ١.١٣±٠.٥ ملليمتر و مثبت بها حلقة قطرها ٥ ملليمتر عند طرف الإبرة الحر بحيث تكون المسافة بين نهاية الأبرة و بداية الحلقة ٠.٥ ملليمتر .
- **مسطرين قياسي :** زنة ٢١٠ جرام .
- **مخبار مدرج :** مخبار مدرج أو ماصه بدقة ١,٠% من حجم القياس .

٤- العينات :

٣٠٠ جرام من المادة الأسمنتية (الأسمنت او ما يعادله من خليطه مع مواد الاحلال المستخدمة في البحث)

كمية المياه اللازمة لتكوين العجينة الاسمنتة ذات قوم قياسي من الاختبار السابق

٥- خطوات الاختبار :

أ- العجينة ذات القوام القياسي

يتم تحديد نسبة الماء اللازمة للعجينة ذات القوام القياسي كما هو موضح في الاختبار السابق .

ب- تحديد زمن الشك الإبتدائي:

- توضع إبره جهاز فيكات و يعاير جهاز فيكات بتحريك الإبرة لتصل الي القاعدة الزجاجية للقالب ثم يضبط تدريج الجهاز عند الصفر ثم تعاد الابرة الي مكانها .

- يملأ القالب بعجينة الأسمنت ذات القوام القياسي و يسوي سطحها ثم يوضع القالب لفترة زمنية مناسبة في مكان عند درجة الحرارة و الرطوبة المطلوبتين للاختبار.

- يوضع القالب و القاعدة الزجاجية علي جهاز فيكات و يمركز تحت الابرة و تدلي حتي تمس سطح العجينة و توقف عند هذا الوضع لمدة ثانية أو ثانيتين لتحاشي السرعة الإبتدائية للأجزاء المتحركة تترك الأجزاء المتحركة لتنفذ الابرة رأسياً في العجينة و يقرأ التدريج عندما يتوقف نفا١ الابرة أو بعد ٣٠ ثانية من ترك الأجزاء المتحركة أيهما أسبق و تسجل قراءة التدريج التي تدل علي المسافة بين قاعدة القالب و نهاية الإبرة و كذلك الزمن من بداية صفر القياس .

- تكرر عملية نفاذ الإبرة علي نفس العجينة في مواضع متباعدة بحيث لا تقل المسافة بين نقط الغرز و كذلك من حافة القالب و أقرب نقطة غرز عن ١٠ ملليمتر و بعد فترات زمنية متتالية (حوالي ١٠ دقائق) و تنظف الإبرة فور كل اختبار .

- يسجل الزمن المقاس من صفر القياس حتي تصل إبرة الجهاز إلي ٥±١ ملليمتر من قاعدة القالب كزمن الشك الإبتدائي لأقرب ٥ دقايق و للتأكد من دقة القياس يقلل الزمن بين اختبارات الغرز .

جـ - تحديد زمن الشك النهائي :

- تستخدم إبرة تحديد زمن الشك النهائي و تتبع نفس الخطوات المتبعة في تحديد زمن الشك الإبتدائي علي أن تزاد الفترة بين اختبارات الغرز إلي ٣٠ دقيقة .

- يسجل الزمن المستغرق من صفر القياس حتي لحظة نفاذ الإبرة لمسافة ٠.٥ ملليمتر كزمن الشك النهائي و يتم ذلك عمليا بمراقبة أثر الابرة و الحلقة علي سطح العينة فيكون زمن الشك النهائي هو الزمن الذي يظهر فيه أثر الابرة و لا تترك فيه الحلقة المتصلة بها أي أثر و للتأكد من دقة القياس يقلل الزمن بين اختبارات الغرز .

٦- صور لبعض خطوات العمل :









اختبار تقدير ثبات الحجم (التمدد) للاسمنت بطريقة لوشاتليه

Le Chatellier Expansion Of Cement

١- عام

ان تمدد الاسمنت نتيجة اماهة اكسيد الكالسيوم الحر يمثل خطورة على الخرسانة المتصلدة التي يدخل في تصنيعها هذا الاسمنت والذي اذا زاد عن الحد المسموح به قد يسبب بعض الشروخ بالخرسانة لذالك يعتبر تحديد قيمة هذا التمدد ذا اهمية بالغة ويحدث هذا التمدد ايضا نتيجة اماهة اكسيد المغنيسيوم

٢- الهدف

يهدف هذا الاختبار الى قياس تمدد الاسمنت باستخدام طريقة لوشاتليه ويحدد هذا الاختبار مدى صلاحية جميع انواع الاسمنت ماعدا الاسمنت ذو النعومة ٤١٠٠ حيث يجرى عليه اختبار التمدد بطريقة الاوتوكلاف

٣- تعريفات

ثبات الحجم للاسمنت : هو مقدار التغير – غير الضار – في حجم عينة الاسمنت المتصلدة نتيجة الاماهة المتاخرة لاكسيد الكالسيوم الحر او اكسيد الماغنيسيوم

٤- الاجهزة

- **ميزان** دقة ٠.١ جم سعة ١٠٠٠ جم
- **مخبار مدرج** بدقة ١ % من الحجم المقاس
- **قالب لوشاتليه** ويصنع القالب الاسطواني من سبيكة نحاسية خاصة بها شق طولي غير قابلة للتآكل او التفاعل مع الاسمنت او الماء والقالب ذراعان وتكون مرونة القالب بحيث تاثير كتلة مقدارها ٣٠٠ جم الى زيادة المسافة بين نهايتي دون حدوث تشكل دائم ومع كل قالب لوحان من الزجاج يستخدمان كقاعدة وغطاء وتكون ابعاد الالواح اكبر من ابعاد الاسطوانة ولا يقل وزن لوح الغطاء عن ٧٥ جم ويمكن ان يستعاد بكتل صغيرة توضع على لوح اخف لتعويض النقص في هذا الوزن وذالك اذا لزم الامر
- **حمام مائي :** يتكون من وعاء يمكنة احتواء العينات مغمورة ومزودة بوسيلة تسخين لها القدرة على رفع درجة الغليان خلال ٣٠+- ٥ دقيقة وامكانية الحفاظ على هذه الدرجة لمدة ساعتين

٥- العينات

تجهز عينتان على الاقل من عجينة الاسمنت ذات القوام القياسي على ان يتم تعيين كمية الماء الازمة للعجينة ذات القوام القياسي السابق ذكره

٦- خطوات الاختبار

- يدهن قالب الجهاز ولوح القاعدة بطبقة من الزيت ثم توضع عجينة الاسمنت فور تجهيزها يدويا دون اي ضغط او هز القالب وتستخدم وسيلة لتسوية السطح ويراعى ان يكون شق القالب مغلقا اثناء عملية المليء ثم يغطى القالب بلوح من الغطاء المدهون بالزيت وتوضع كتلة اضافية فوقه في حال الحاجة اليها

- يجرى الاختبار على عينتين من نفس العجينة في نفس الوقت
١- يوضع الجهاز كاملا في الغرفة المكيفة عند درجة ٢٥ ± ١ ورطوبة نسبية ٩٨ % لمدة ٢٤ ساعة
٢- يرفع القالب عند نهاية هذه الفترة وتقاس المسافة بين طرفي المؤشر لاقرب ٠.٥ مم
٣- يوضع القالب في الحمام المائي عند درجة ٢٥ ثم ترفع درجة الحرارة تدريجيا حتى الغليان في فترة٣٠ دقيقة ثم تترك المجموعة عند درجة غليان لمدة ساعتين
٤- يترك القالب ليبرد حتى درجة ٢٥± ٢ درجة وتقاس المسافة بين طرفي المؤشر لاقرب ٠.٥ مم
٥- تسجيل القراءات

يحسب التمدد كما يلي :

Eb= B-A

حيث :

تمدد الاسمنت : Eb

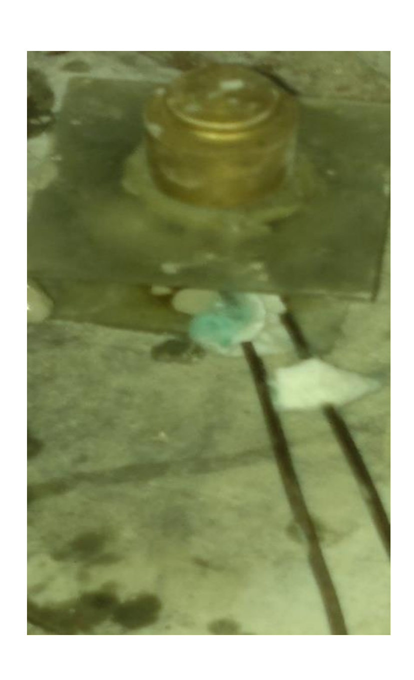
القراءة الابتدائية : A

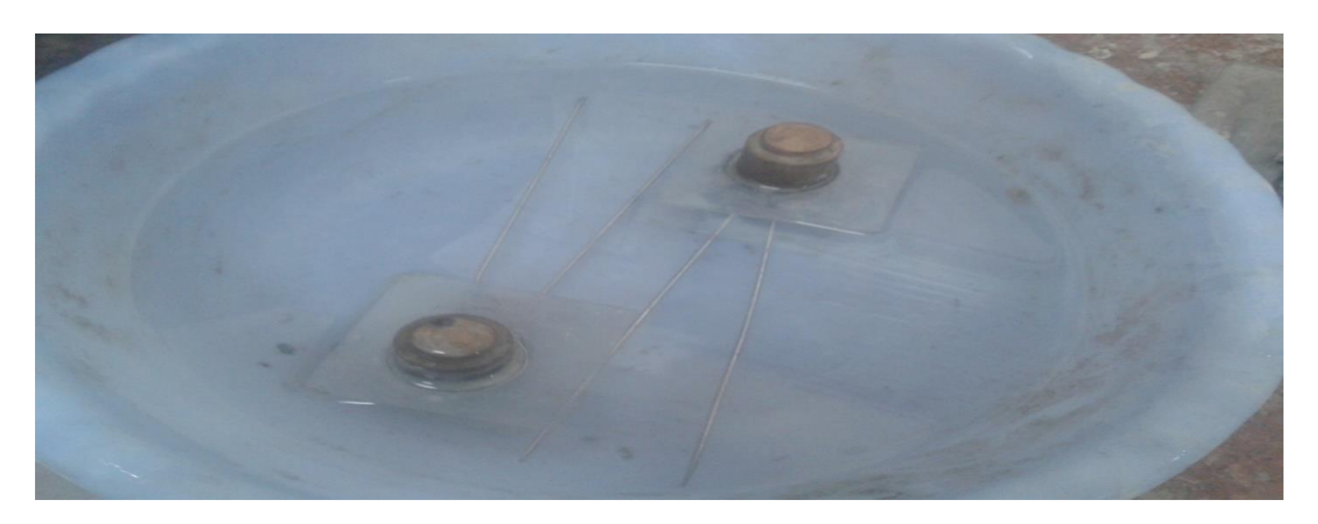
القراءة النهائية : B

٧- صور لبعض خطوات العمل :













إختبار الإنسياب للمونة الأسمنتية

١- تعريفات :

النسبة المئوية للانسياب : هى نسبة مقدار التغير فى قطر عينة مونة الأسمنت نتيجة تعرضها لعدد ٢٥ صدمة بإستخدام منضدة الإنسياب .

٢-الأجهزة:

أ- منضدة الإنسياب : تتكون من إطار من الحديد وقرص دائرى من البرونز قطرة (٢٥٠+٢,٥ مم) متصل به عمود دائرى المقطع ومتعامد عليه . حيث أن المنضدة والعمود متصلان بالإطار بحيث يمكن رفع القرص رأسيا وسقوطة خلال إرتفاع معين ومحدد بتفاوت (٠,٤٠ مم) على أن يكون عمود المنضدة الرأسى نظيفاً ومشحماً بزيت خفيف لخفض الإحتكاك .

ب- القالب : عبارة عن مخروط ناقص مصنوع من البرونز بالأبعاد الآتية :

القطر الأصغر الداخلى = ٧٠ مم
القطر الأكبر الداخلى = ١٠٠ مم
الإرتفاع = ٥٠ مم

د- مقياس مدرج : لقياس قطر المونة بعد الإنسياب .

٣- العينات :

خلطات المونة الوارد ذكرها في باب تحليل النتائج

٤- خطوات الإختبار :

١- يوضع القالب المخروطى فوق المنضدة بحيث يكون المحور الرأسى للقالب متحداً مع المحور الرأسى لقرص الإنسياب .
٢- يملأ القالب على طبقتين مع دمك كل طبقة ١٥ مرة بقضيب الدمك .
٣- يتم رفع القالب المخروطى لأعلى .
٤- يتم لف يد جهاز الانسياب بحيث يسبب ٢٥ صدمة للمونة .
٥- يتم قياس قطر المونة بعد الإنسياب فى أربعة إتجاهات على أن يؤخذ أكبر وأصغر قطر فى الإعتبار .

تحسب النسبة المئوية للإنسياب طبقاً للعلاقة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للانسياب} = \frac{\text{القطر المتوسط للمونة المنسابة} - ١٠٠}{١٠٠} \times ١٠٠ \%$$

٥- صور لبعض خطوات العمل :









إختبار تحديد مقاومة الضغط للمونة الأسمنتية

١-الأجهزة:

- أجهزة الوزن والأثقال المستخدمة فى تحديد وزن المواد لخلطات المونة .
- مسطرين الخلط : مصنوعا من الصلب الذى لا يصدأ ولا يتفاعل مع الاسمنت , وزنة ٢١٠ جرام .
- قضيب الدمك القياسي

قوالب الاختبار : هي قوالب كل قالب يحتوي علي ٣ مكعبات بابعاد ٥*٥*٥ سم .-

حوض المعالجة : يحتوى على ماء صالح للشرب ويغير هذا الماء كل مدة ٧ ايام على الأكثر او عند الحاجه.

- ماكينة اختبار الضغط .

٢- العينات:

يتم إختبار ثلاثة مكعبات بأبعاد ٥*٥*٥ سم عند كل عمر إختبار .

٣- خطوات الاختبار :

- يتم خلط المواد بالنسب المنصوص عليها مع مراعاة ان يكون الرمل في حالة مشبع بالمياه و جاف السطح
- يتم لف المكعبات باكياس بلاستيكية بعد صبها للتأكد من المحافظه علي نسبة المياه
- يتم فك المكعبات في اليوم التالي للصب و معالجتها في المياه
- يتم اختبار ثلاثه مكعبات عند أعمار ٧ و ٢٨ و ٥٦ يوم .

تحسب مقاومة الأسمنت للضغط من متوسط مقاومة الضغط لثلاثة عينات مختبرة عند نفس كما يلى :

$$\text{مقاومة الضغط} = \frac{\text{متوسط حمل التهشيم لثلاثة مكعبات}}{\text{المساحة المعرضة للحمل}}$$

٤- صور لبعض خطوات الاختبار :







